Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale,, n. 87 del 4 aprile 1969

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo I

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA — ROMA - Venerdì, 4 aprile 1969 — SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI MENO I FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DI GRAZIA E GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE DELLE LEGGI E DECRETI - TELEFONO 650-139
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA GIUSEPPE VERDI, 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 850

DECRETO MINISTERIALE 15 febbraio 1969.

Approvazione delle prescrizioni tecniche speciali per le funivie bifuni con movimento a va e vieni.

LEGGI E DECRETI

DECRETO MINISTERIALE 15 febbraio 1969.

Approvazione delle prescrizioni tecniche speciali per le funivie bifuni con movimento a va e vieni.

IL MINISTRO
PER I TRASPORTI E L'AVIAZIONE CIVILE

Visto il decreto del Presidente della Repubblica 18 ottobre 1957, n. 1367, che approva il regolamento generale per le funicolari aeree in servizio pubblico destinate al trasporto di persone;

Visto l'art. 39 del citato regolamento recante disposizioni per la emanazione delle prescrizioni speciali in applicazione del regolamento medesimo;

Visto il decreto ministeriale 19 febbraio 1958, n. 341 con il quale sono state approvate le prescrizioni tecniche speciali per le funivie bifuni con movimento a va e vieni;

Ritenuta la necessità di adeguare le prescrizioni suddette alle norme contenute nelle raccomandazioni internazionali per la costruzione di impianti di funicolari aeree per trasporto in servizio pubblico di persone, approvate con risoluzione n. 208 in data 24 gennaio 1964 del comitato trasporti interni del Consiglio economico e sociale dell'O.N.U. - Commissione economica per l'Europa;

Ritenuta altresì la necessità di modificare anche con l'occasione alcune prescrizioni tecniche speciali sopra citate in dipendenza dei notevoli progressi realizzati dalla tecnica con l'impiego di nuove soluzioni e accorgimenti nel settore dei trasporti funiviari;

Visto il parere favorevole della commissione per le funicolari aeree e terrestri;

Decreta:

Sono approvate le annesse prescrizioni tecniche speciali per le funivie bifuni con movimento a va e vieni; le disposizioni di cui al citato decreto ministeriale numero 341 del 19 febbraio 1958, sono abrogate.

Roma, addì 15 febbraio 1969

Il Ministro: MARIOTTI

Prescrizioni tecniche speciali per le funivie bifuni con movimento a va e vieni

(In applicazione del regolamento generale approvato con decreto del Presidente della Repubblica 18 ottobre 1957, n. 1367)

CAPO 1
DOCUMENTAZIONE

1.1. — *Documentazione tecnica.*

1.1.1. — La documentazione tecnica da presentare a corredo della domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio di funivie bifuni con movimento a va e vieni, in servizio pubblico, ai sensi dell'art. 3 del regolamento generale approvato con il decreto del Presidente della Repubblica 18 ottobre 1957, n. 1367, deve essere costituita dagli elaborati indicati ai successivi comma.

1.1.2. — Il progetto dell'impianto va presentato in 4 esemplari ed i relativi disegni devono essere sviluppati su carta consistente, in strisce piegate a mantice aventi, dopo piegatura, le dimensioni stabilite dalle vigenti tabelle UNI; tale progetto deve essere costituito dai seguenti elaborati, numerati progressivamente:

a) una relazione tecnica illustrativa di tutto l'impianto;

b) una corografia generale della zona interessata dall'impianto;

c) i profili longitudinali della linea nelle scale opportune;

d) una rappresentazione schematica dell'impianto con l'indicazione dei dispositivi principali di trazione, di tensione, di rinvio e di ancoraggio;

e) i calcoli relativi alle configurazioni delle funi e le relative verifiche;

f) i disegni delle stazioni e delle relative apparecchiature, unitamente ai calcoli di verifica e di stabilità di tutti gli elementi comunque interessanti la sicurezza dell'esercizio;

g) i disegni delle strutture portanti delle stazioni ed i relativi calcoli di verifica e di stabilità;

h) i disegni ed i calcoli di verifica dei sostegni di linea;

i) i disegni ed i calcoli di verifica dei veicoli e delle relative apparecchiature;

l) le descrizioni e gli schemi dei circuiti elettrici di trazione, di regolazione e comando, di sicurezza e di telecomunicazione.

1.1.3. — La relazione tecnica di cui alla lettera *a*) del comma 1.1.1. deve riferirsi a tutto l'impianto ed in modo particolare a quelle parti che sono oggetto di prescrizioni derivanti dal regolamento generale o dalle presenti prescrizioni tecniche speciali, con la dimostrazione che le norme ivi stabilite sono rispettate; la relazione deve comprendere l'elenco dei materiali con la specificazione impegnativa delle loro caratteristiche tenendo presenti le norme UNI, nonchè l'indicazione della ditta o delle ditte costruttrici con la dimostrazione della loro capacità tecnica e finanziaria. Alla relazione tecnica deve essere allegata la dichiarazione del progettista attestante, ai sensi dell'art. 3, quarto comma, del regolamento generale per le funicolari aeree in servizio pubblico destinate al trasporto di persone approvato con decreto del Presidente della Repubblica 18 ottobre 1957, n. 1367, la rispondenza del disegno del profilo del terreno, assunto quale base del progetto, alla effettiva configurazione del terreno stesso.

1.1.4. — La corografia generale di cui alla lettera *b*) del comma 1.1.2. deve essere rappresentata dalle tavolette in scala 1 : 25.000 dell'Istituto geografico militare, con l'indicazione del tracciato dell'impianto. Ove necessario, in relazione alla natura dei luoghi, agli eventuali ostacoli ovvero alla presenza di altri impianti, la corografia suddetta va integrata con un piano quotato in scala 1 : 10.000.

1.1.5. — I profili longitudinali della linea di cui alla lettera *c*) del comma 1.1.1. devono essere due dei quali, uno in scala 1 : 5000 con l'indicazione delle stazioni, dei sostegni e quella di massima del terreno e delle funi portanti; l'altro, in scala non minore di 1 : 1000, con riportato l'esatto andamento del terreno oltrechè sull'asse dell'impianto, anche sotto le funi le quali devono essere rappresentate nelle loro diverse configurazioni limite. Con questo ultimo profilo dovranno essere esibite anche le sezioni trasversali nei punti caratteristici della linea e comprendenti una larghezza non inferiore a quella interessata dalle proiezioni orizzontali delle sagome d'ingombro dei veicoli.

1.1.6. — I disegni quotati delle strutture murarie e metalliche, dei veicoli, dei sostegni, delle parti meccaniche dell'impianto e, specialmente, dei particolari costruttivi dei principali elementi e dei meccanismi caratteristici direttamente interessanti la sicurezza, vanno rappresentati nelle proiezioni necessarie e nelle scale adatte affinchè le varie parti risultino chiaramente rappresentate e ne risultino tutti gli elementi necessari per giudicarle.

1.1.7. — Il progetto dell'impianto deve comprendere anche una relazione tecnica, basata su documenti rilasciati da organi ufficiali qualificati, attestante che la località interessata dall'impianto, e in particolare, le zone ove verranno ubicate le stazioni e i sostegni, sono immuni dal pericolo di frane, slavine o valanghe.

1.1.8. — Qualora venga richiesto soltanto il preliminare giudizio di ammissibilità previsto dall'art. 4 del regolamento generale, potrà essere esibito solo un progetto di massima costituito almeno dai documenti di cui alle lettere *a*), *b*), *c*), *d*) ed *e*) del comma 1.1.2., nonchè dai disegni di insieme delle stazioni, dei sostegni e dei veicoli.

1.2. — *Rinnovo della concessione.*

1.2.1. — Ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, lettera *d*) del decreto ministeriale 8 ottobre 1955, n. 38, allo scadere della concessione l'esercente che abbia interesse ad ottenerne il rinnovo, deve provvedere ad apportare all'impianto tutte quelle trasformazioni o quei rinnovamenti che potranno rendersi necessari in relazione: alle esigenze effettive del traffico ed alle condizioni tecniche di sicurezza dell'impianto stesso. A tal fine, almeno un anno prima di detta scadenza, l'esercente dovrà avanzare concrete proposte per l'adeguamento dell'impianto, in maniera che il Ministero dei trasporti e dell'aviazione civile - Direzione generale M.C.T.C., intesa se del caso la commissione per le funicolari aeree e terrestri, possa decidere in merito ai provvedimenti da adottare per consentire la prosecuzione dell'esercizio, per il nuovo periodo concessionale, nelle riconosciute necessarie condizioni di sicurezza e regolarità. Analoga procedura deve essere seguita dai comuni, qualora si avvalgano delle facoltà di cui all'art. 6 della legge 23 marzo 1927, n. 1110.

Capo 2

NORME DI PROGETTO E DI COSTRUZIONE

2.1. — *Tracciato o profilo della linea.*

2.1.1. — Nei casi in cui non si possa adottare un tracciato ad asse rettilineo, oppure quando si debba variare l'intervia in linea la deviazione consentita per una via di corsa, misurata nel piano orizzontale, non deve superare i 30' per ogni sostegno e può essere ammessa a condizione che risulti sufficientemente garantita la stabilità della fune sul sostegno medesimo, nonchè il corretto passaggio del carrello, tenuto conto della velocità. All'uopo dovranno essere adottati i criteri stabiliti al successivo paragrafo 2.14, tenendo però conto dell'aumento della componente trasversale della tensione della fune a causa della sua deviazione nel piano orizzontale.

2.1.2. — La pendenza massima della tangente alla traiettoria dei veicoli deve essere tale da garentire il rispetto della condizione stabilita al successivo comma 2.6.5. per la sagoma d'ingombro longitudinale dei veicoli medesimi.

2.2. — *Condizioni necessarie perchè possa consentirsi l'ancoraggio delle funi portanti ad entrambe le estremità.*

2.2.1. Ai sensi dell'art. 9 del regolamento generale non può accordarsi deroga, in caso di riconosciuta necessità, all'obbligo dell'impiego di contrappesi per le funi portanti se non vengono rispettate le seguenti altre condizioni, in aggiunta a quelle stabilite per le funi portanti contrappesate, in quanto applicabili:

I) la linea deve essere a campata unica;

II) entrambi gli ancoraggi devono essere a tamburo e provvisti di un dispositivo, piombato dall'autorità di vigilanza, tale da impedire che possa variarsi la lunghezza della fune senza l'intervento dell'autorità medesima;

III) il rapporto fra la sezione metallica della fune ed il peso delle vetture non deve essere inferiore a 0,40 mmq/kg;

IV) l'altezza sul suolo del punto più basso della vettura deve essere sempre maggiore di 5 m in tutte le condizioni di esercizio, valutando gli effetti dinamici come indicato al comma 2.6.1. e tenendo conto dell'allungamento permanente della fune durante l'esercizio stesso e della temperatura massima che può assumere la fune stessa esposta a sole in aria calda. Tale temperatura deve essere determinata sperimentalmente ed in ogni caso non deve ritenersi inferiore ai 60 centigradi;

V) nel calcolo della portante si deve tener conto anche:

a) *con impianto in esercizio*: dell'effetto del vento di velocità massima per la quale è consentito l'esercizio di cui al cap. 3 ed al comma 2.13.6. e della temperatura minima della località in cui è costruito l'impianto, temperatura per la quale si assume il valore risultante da informazioni dell'Ufficio centrale di meteorologia di Roma;

b) *con impianto fermo*: della più sfavorevole delle due condizioni seguenti:

— azione di un vento che spiri in direzione normale al piano delle catenarie, capace di esercitare una pressione dinamica di 120 kg/mq o più, secondo accertamenti presso osservatori meteorologici ufficiali;

— eventuale sovraccarico dovuto alla formazione di un manicotto di ghiaccio concomitante con vento, secondo le indicazioni dell'Ufficio centrale di meteorologia; in mancanza di tali indicazioni si considera un manicotto di ghiaccio di 20 mm di spessore e vento concomitante con pressione dinamica di 30 kg/mq. Il peso convenzionale del ghiaccio si assume di 1 kg/dmc;

VI) nel calcolo della fune traente, nella verifica dell'aderenza sulla puleggia motrice, nel calcolo della potenza motrice e degli sforzi di frenatura, nonchè di tutte le parti dell'argano motore, freni compresi, si deve tener conto di tutte le cause che influiscono sulla traiettoria del veicolo, ed in particolare dell'allungamento della fune portante dovuto:

— alla dilatazione termica corrispondente alla temperatura massima che la fune può raggiungere come detto sopra;

— alla deformazione elastica ed alla deformazione permanente prevedibile in esercizio rispetto alle condizioni di posa e di regolazione.

VII) deve essere prevista una apparecchiatura per l'agevole regolazione della tensione della fune, nonchè un dispositivo per la misurazione continua della tensione medesima.

2.3. — *Ancoraggi ed attacchi di estremità.*

2.3.1. — La tensione residua all'estremità dell'ultima spira della fune portante che si avvolge con due spire complete sul tamburo di ancoraggio si assume pari al 25 % di quella della fune stessa all'ingresso del tamburo; tale percentuale può essere ridotta, con legge esponenziale, in relazione al numero effettivo di spire avvolte.

2.3.2. — I rapporti dei diametro del tamburo con quelli della fune portante e del più grosso dei suoi fili devono essere non minori di 65 e 1000 rispettivamente; per i fili sagomati delle funi chiuse si considera, in luogo del diametro, l'altezza del filo.

2.3.3. — Le pulegge di compensazione, usate per gli attacchi della fune portante al contrappeso effettuati a mezzo di fune tenditrice a semplice od a doppio ramo, quando ammessa ai sensi del comma 2.10.3., debbono avere diametro, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, non minore di 15 volte il diametro della fune; tale limite può essere ridotto ad 11 volte alle condizioni stabilite al comma 2.4.3.

2.3.4. — Non sono ammessi attacchi di estremità a radancia o simili, eccezion fatta per i seguenti due casi: attacco della fune alla vetturetta di soccorso trainata mediante alaggio; attacco della fune al sacco per la discesa dei viaggiatori direttamente a terra. In tali casi il raggio di curvatura minimo delle radance, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, deve risultare non inferiore a 3 volte il diametro della fune stessa.

2.4. — *Calcolo e sicurezza delle funi.*

2.4.1. — Nella determinazione dello sforzo massimo assiale delle funi portanti si tiene conto dello sforzo longitudinale dovuto all'azione di frenatura sulla fune portante, solo per la parte che eccede eventualmente il 7 % dello sforzo massimo assiale sopportato dalla fune stessa per tutte le altre cause.

2.4.2. — Nella determinazione delle resistenze passive lungo la linea e solo ai fini del calcolo del grado di sicurezza delle funi portanti, si deve assumere convenzionalmente un coefficiente di attrito tra scarpa di appoggio e fune strisciante su di essa pari a 0,15 per funi a trefoli e 0,10 per funi chiuse e, per gli organi o rotolamento tipo carrelliere e simili, un coefficiente globale di resistenza pari a 0,01.

2.4.3. — Nella determinazione della resistenza delle funi tenditrici ad anello od in due rami, si deve tenere conto dell'avvolgimento sulle pulegge di compensazione di cui al comma 2.3.3.:

a) per le tenditrici di tipo unificato (UNI 5252): riducendo convenzionalmente del 20 % il carico somma, qualora il rapporto fra il diametro della puleggia ed il diametro della fune sia inferiore a 15; detto rapporto non può comunque essere inferiore ad 11;

b) per le tenditrici di tipo non unificato, se ammesse: riducendo convenzionalmente del 15 % il carico somma qualora il rapporto fra il diametro della puleggia ed il diametro della fune sia compreso fra 20 e 15, e del 20 % qualora detto rapporto sia inferiore a 15; il rapporto medesimo non può comunque essere inferiore ad 11.

Per quanto riguarda l'avvolgimento sulle pulegge di deviazione di cui al comma 2.10.4, qualora il rapporto fra il diametro di tali pulegge ed il diametro della tenditrice, di qualsiasi tipo o impiego, o dei fili che la compongono sia rispettivamente minore di 50 e 1000, il carico somma della fune deve essere ridotto convenzionalmente del 20 %; detti rapporti non possono comunque essere inferiori a 40 ed a 800 rispettivamente.

2.4.4. — Il grado di sicurezza per funi nuove deve risultare:

a) per le funi portanti e telefoniche: non minore di 3,5;

b) per la fune soccorso: non minore di 3,5; tale valore può essere ridotto sino a 3,2 purchè il materiale costituente la fune abbia resistenza unitaria non superiore a 200 kg/mmq;

c) per le funi traenti e zavorra: non minore di 5, salvo quanto precisato al comma 2.17.13. per gli impianti aventi i veicoli non muniti di freno automatico sulla fune portante; per gli impianti aventi invece i veicoli muniti di freno automatico sulla fune portante può essere autorizzato un valore inferiore del grado di sicurezza, fino al limite di 4, in circostanze particolari tenuto conto delle giustificazioni addotte dal progettista e dei rapporti di avvolgimento previsti, semprechè le funi siano facilmente ispezionabili per tutta la loro lunghezza (compresi i tratti interessati dai dispositivi di attacco) e non siano previsti collegamenti a testa fusa od a morsetto;

d) per le funi tenditrici: non minore di 5 tenuto conto anche di quanto precisato al comma 2.4.3.

2.4.5. — Nel caso di impiego di due funi traenti, esse, in totale, devono offrire un grado di sicurezza non minore di 7; inoltre l'argano deve essere costruito in modo tale da assicurare l'eguaglianza della ripartizione dello sforzo tra le due funi.

2.4.6. — Prima dell'inizio del servizio ciascuna fune nuova, escluse le funi tenditrici, telefoniche e di segnalazione, deve essere sottoposta ad un esame magnetoscopico per tutta la sua lunghezza, alla presenza di un tecnico della Direzione generale M.C.T.C. I diagrammi relativi saranno allegati al verbale di collaudo della fune.

2.4.7. — Per la chiusura ad anello delle funi di trazione o di soccorso è ammessa, all'atto della posa in servizio delle funi stesse, una sola *impalmatura* o, *eccezionalmente*, due se imposte dalle caratteristiche dell'impianto; per ciascun semianello nuovo non è ammessa alcuna impalmatura. Durante l'esercizio, ove si renda necessario a causa di incidenti subìti dalle funi, può essere consentito di aggiungere uno spezzone e quindi due impalmature; per ciascun semianello è ammessa invece una sola impalmatura.

2.4.8. — La distanza tra due impalmature, realizzate sia durante la posa in servizio sia durante l'esercizio, deve essere tale da assicurare che fra gli estremi di esse vi sia un tratto integro non inferiore a 3000 volte il diametro della fune interessata; tale distanza deve essere rispettata anche fra una impalmatura ed un giunto di altro tipo.

2.4.9. — La lunghezza di ciascuna impalmatura dovrà essere non inferiore a 1200 volte il diametro della fune interessata; restano inoltre valide le altre norme relative alla formazione delle impalmature e di cui al capo 2 delle norme approvate con decreto ministeriale 31 agosto 1937, n. 2672.

2.5. — *Sicurezza rispetto allo scorrimento della fune traente sulla puleggia motrice.*

2.5.1. — L'aderenza necessaria per evitare lo scorrimento della fune traente sulla puleggia motrice s'intende assicurata quando è soddisfatta la relazione:

$$\frac{T}{t} \leq e^{fa}$$

dove $\frac{T}{t}$ è il rapporto tra la tensione all'ingresso e la tensione all'uscita della puleggia motrice nelle condizioni più sfavorevoli, *tenuto anche conto di avviamenti e frenature:*

e è la base dei logaritmi naturali;

a è l'angolo, espresso in radianti, di avvolgimento della fune traente sulla puleggia motrice;

f è il coefficiente d'aderenza tra fune e gola della puleggia che convenzionalmente si assume pari a 0,12 per gole guarnite di legno o cuoio e a 0,20 per gole guarnite di gomma vulcanizzata o telata o di altro materiale di analoghe caratteristiche nei riguardi dell'attrito. Valori più elevati possono essere ammessi solamente per rivestimenti in materiale speciale, preventivamente sperimentato, tenendo conto comunque del margine di sicurezza richiesto dall'art. 12 del regolamento generale.

2.6. — *Franchi minimi ed intervia.*

2.6.1. — I franchi minimi verticali necessari per assicurare le libertà di movimento degli impianti secondo i concetti generali di cui al primo capoverso dell'art. 14 del regolamento generale sono stabiliti come segue:

a) in piena linea, rispetto a zone di terreno od a qualsiasi ostacolo liberamente accessibili ad estranei: non meno di m 3;

b) in piena linea, rispetto a zone di terreno o ad immobili espropriati ed opportunamente recintati o comunque inaccessibili ad estranei: non meno di m 2;

c) rispetto a strutture qualsiasi dell'impianto: la distanza sufficiente a garantire il libero e sicuro funzionamento dell'impianto in tutte le condizioni;

d) negli attraversamenti con strade percorribili da veicoli di qualunque specie: di norma non meno di 5 m rispetto al piano stradale;

detti franchi vanno determinati tenendo conto dell'altezza probabile della neve secondo l'esperienza locale, inoltre essi vanno calcolati considerando l'ingombro dei veicoli e le frecce statiche aumentate del più elevato dei valori seguenti:

— per le funi portanti: il 5 % della freccia statica, nelle condizioni più sfavorevoli, tenuto conto delle resistenze d'attrito sugli appoggi e con il carico massimo in corrispondenza della progressiva considerata;

— per le funi traente o zavorra: il 10 % della freccia alla progressiva considerata, nelle condizioni di carico più sfavorevoli;

— per tutte le funi ed i veicoli: l'1 % della distanza dal sostegno più vicino alla progressiva considerata.

2.6.2. — I franchi minimi laterali rispetto ad ostacoli od oggetti, fissi ovvero *in movimento, appartenenti o no all'impianto*, con esclusione dei sostegni e delle stazioni, sono valutati dal punto più esterno della configurazione assunta dalle funi dell'anello trattivo e di soccorso libere e sottoposte a vento trasversale spirante con la massima intensità di cui al comma 2.13.6. (per impianto fuori servizio) o dal veicolo sottoposto, unitamente alle funi, a vento trasversale spirante con la massima intensità per cui è ancora consentito il servizio. I valori di detti franchi laterali sono fissati in m 1,50 per ostacoli inaccessibili ad estranei ed in m 3 per ostacoli liberi all'accesso di estranei.

2.6.3. — Per quanto riguarda i sostegni di linea, deve essere garantito il libero e sicuro passaggio dei veicoli anche col vento spirante trasversalmente con la massima intensità per la quale è ancora consentito il servizio. In tutti i casi il franco minimo laterale dei veicoli rispetto a dette strutture deve risultare non minore di m 0,50 in corrispondenza dei finestrini apribili o comunque delle aperture non protette del veicolo stesso inclinato dell'angolo massimo consentito al comma 2.6.4.

2.6.4. — Nelle stazioni il franco minimo laterale del veicolo rispetto agli ostacoli deve essere non minore di m 0,50 in corrispondenza dei finestrini apribili o comunque delle aperture non protette del veicolo stesso; tale franco va determinato considerando il veicolo inclinato trasversalmente di 12°, qualora apposite guide non ne impediscano le oscillazioni laterali; se detti ostacoli sono ubicati in zone accessibili al pubblico il franco minimo laterale va ulteriormente aumentato in maniera conveniente.

2.6.5. — Gli ostacoli fissi appartenenti all'impianto, funi comprese, devono essere a distanza tale dalla sagoma d'ingombro del veicolo da consentire a questo una oscillazione libera longitudinale di almeno 20°, rispetto alla verticale, per ambedue i sensi di marcia.

2.6.6. — L'intervia minima di linea delle funi portanti va determinata convenzionalmente come se il sistema si disponesse nel modo seguente:

a) un ramo del sistema (comprese le funi dell'anello trattivo) in un piano verticale con il veicolo inclinato di 12° verso l'interno della linea;

b) l'altro ramo spostato verso l'interno della linea per effetto del vento massimo di esercizio agente, con le modalità stabilite ai successivi comma 2.13.6. e 2.13.7., sulla fune portante, su quelle dell'anello trattivo e sulla vettura, ove questa concorra a determinare le condizioni più sfavorevoli;

in tali ipotesi deve sussistere un franco minimo non inferiore a m 0,50 fra le vetture al loro incrocio, ovvero fra una vettura di un ramo ed una qualunque delle funi dell'altro ramo. La determinazione del franco minimo laterale va condotta considerando le sole azioni del vento, come pure le frecce, proiettate sul piano contenente la corda e la direzione del vento stesso. Inoltre, ai fini della valutazione dei tratti interessati da possibili interferenze fra veicoli di un ramo e funi o veicoli dell'altro, *le frecce massime e minime determinate* per le funi nel piano verticale dovranno essere aumentate o diminuite, per

tenere convenzionalmente conto degli effetti dinamici, in misura analoga a quella indicata, per gli incrementi dei franchi minimi verticali, al comma 2.6.1.

2.7. — *Dispositivi di soccorso.*

2.7.1. — Gli impianti con cabine di capacità superiore ai 15 viaggiatori debbono essere dotati di un sistema di soccorso con recupero dei viaggiatori lungo la fune portante, salvo quanto disposto al comma 2.7.3. Il sistema di salvataggio con recupero dei viaggiatori lungo la fune portante deve essere accompagnato da quello della «calata col sacco» prevista quindi non solo come mezzo di emergenza, ma anche come sistema da considerare (in relazione alle condizioni di altezza dal suolo, alla percorribilità del terreno ed alle condizioni dei singoli viaggiatori) integrativo del soccorso lungo la fune. Nel regolamento d'esercizio dell'impianto dovranno essere precisate con esattezza le progressive entro le quali il sistema di calata con il sacco può essere considerato come mezzo integrativo, in quanto risultano soddisfatte le condizioni di cui al comma 2.7.2.

2.7.2. — Per gli impianti con vetture di capacità non superiore ai 15 viaggiatori può essere omesso il salvataggio lungo la portante semprechè siano soddisfatte le seguenti condizioni:

a) l'impianto deve svolgersi tutto al di sotto della quota di 2500 m s.l.m.;

b) la massima distanza delle vetture dal suolo non deve superare i 60 m;

c) lungo tutto l'impianto, a breve distanza dall'asse (dell'ordine dei 60 m) dovrà essere tracciata una pista mulattiera facilmente percorribile; detta pista dovrà essere mantenuta praticabile in ogni stagione ed essere segnalata mediante paline affinchè, anche in caso di forti nevicate, possa essere ritrovata e percorsa facilmente anche da persone non munite di sci;

d) il terreno sottostante le funi dovrà essere senza forti e prolungati scoscendimenti rocciosi, immune da valanghe, essere praticabile anche in presenza di ghiaccio e privo di alberi che possano impedire la calata o provocare impigliamenti; il terreno sottostante le funi dovrà essere collegato alla pista di cui al punto precedente mediante itinerari chiaramente individuabili e facilmente percorribili;

e) devono essere previsti locali di raccolta per il temporaneo ricovero dei viaggiatori discesi dai veicoli in linea; l'ubicazione di detti locali deve essere tale da consentire che, entro tre ore dall'avvenuto inizio delle operazioni di salvataggio, tutti i viaggiatori in linea all'istante dell'arresto si trovino al riparo nei suddetti ricoveri; questi devono essere disposti in modo da poter servire per il deposito delle attrezzature per il salvataggio e dovranno essere riforniti di generi di conforto all'inizio delle operazioni di soccorso; gli stessi locali devono essere posti ad una distanza fra loro non superiore ai 600 m di percorrenza; tale distanza può essere aumentata solo nel caso che siano sempre disponibili presso una stazione mezzi auto-motori per il trasporto dei viaggiatori discesi; detti locali debbono essere altresì collegati direttamente con la pista che corre lungo l'impianto;

f) una delle stazioni deve essere collegata con la rete telefonica pubblica.

2.7.3. — Per gli impianti con cabine di capacità compresa tra i 15 e i 30 viaggiatori può essere omesso il salvataggio lungo la portante, semprechè oltre ad avere una distanza massima delle vetture dal suolo inferiore a m 30, siano soddisfatte tutte le condizioni e prescrizioni di cui al precedente comma 2.7.2. Inoltre il sistema di cuscinetti delle pulegge di stazione interessate dall'anello trattivo deve essere costituito da un elemento principale a rotolamento ed uno ausiliario (che puo essere anche a strisciamento), da fare intervenire mediante semplice operazione nel caso di bloccaggio dei cuscinetti principali, per effettuare quel numero di corse necessarie per il rientro di tutti i viaggiatori alla stazione di partenza.

2.7.4. — La richiesta dell'esonero dell'impianto di salvataggio lungo la portante, dovrà essere presentata prima della compilazione del progetto definitivo. A tal fine sarà presentato un progetto di massima con l'indicazione di tutti gli elementi necessari perchè il Ministero dei trasporti e dell'aviazione civile, sentita se del caso la commissione per le funicolari aeree e terrestri, possa esprimersi in merito all'eventuale accoglimento della richiesta.

2.7.5. — L'impianto di soccorso con recupero dei viaggiatori lungo la fune portante, deve essere predisposto perchè ne sia facile una frequente accurata ispezione con particolare riferimento alla fune; inoltre esso deve risultare idoneo per essere utilizzabile anche per altre esigenze di servizio. A tal fine il collegamento della vetturetta alla fune di soccorso deve poter avvenire con largo impiego di installazioni meccaniche fisse che consentano l'effettuazione dell'operazione a mezzo di due soli agenti e in un tempo non superiore al quarto di ora. Inoltre il motore dell'argano di soccorso deve essere di potenza adeguata e la relativa trasmissione deve prevedere diverse velocità in relazione alle esigenze del salvataggio ed a quelle altre eventuali del servizio. Infine l'impianto deve essere dotato di radiotelefoni per i collegamenti tra le cabinette di salvataggio e le stazioni.

2.7.6. — Deve essere assicurata la stabilità del carrello della vetturetta di soccorso sulla fune portante e, a tal fine, il coefficiente di stabilità (definito come rapporto fra componente del peso sulla normale alla traiettoria e componente, secondo detta normale e rivolta verso l'alto, dell'azione della fune soccorso) deve risultare non inferiore ad 1,5.

2.7.7. — Negli impianti con sostegni di linea ed ove non sia possibile utilizzare per tutto il percorso il sistema di calata col sacco come mezzo integrativo, le vetture di soccorso dovranno essere due, ubicate una a valle ed una a monte del tratto ove è previsto il salvataggio con la vetturetta.

2.7.8. — Al fine di facilitare le operazioni di accostamento dei carrelli di soccorso alle vetture, queste ultime dovranno essere segnalate con catadiottri mentre sia le vetture che i carrelli di soccorso devono essere dotati di potenti torce elettriche portatili.

2.7.9. — Nelle vetture devono essere disponibili generi di conforto da utilizzare nell'eventualità di prolungata sosta in linea della vettura.

2.7.10. — Gli arganelli per la calata con il sacco devono essere previsti di tipo idoneo a dissipare, senza perdere efficienza ed in un tempo ragionevolmente limitato ai sensi dell'art. 15 del regolamento generale, il lavoro corrispondente alla discesa del numero massimo di viaggiatori previsto in vettura per l'altezza massima della stessa vettura dal suolo. La idoneità degli arganelli deve risultare da prove pratiche.

2.7.11. — Negli impianti ove l'esercizio viene effettuato con vettura senga agente a bordo, il sistema di salvataggio con il sacco deve essere condizionato alla dimostrazione della facilità di raggiungere la vettura da parte dell'agente. La marcia dell'agente lungo la fune deve poter essere regolata da un dispositivo frenante di sicura efficacia e deve avvenire senza che l'agente ne risulti affaticato; le operazioni di avvicinamento ed accesso dell'agente alla vettura dovranno essere eseguite almeno una volta ogni sei mesi da parte di ciascuno degli addetti al salvataggio e dovranno interessare i tratti di linea più sfavorevoli agli effetti dell'accesso.

2.8. — *Disposizioni comuni alle stazioni.*

2.8.1. — Le stazioni terminali devono essere munite di dispositivi elastici smorzatori, contro i quali si arrestano i carrelli, da proporzionare in relazione alla massima velocità consentita dall'ultimo apparecchio di controllo per il rallentamento all'ingresso delle vetture nelle stazioni; detti dispositivi devono essere possibilmente in grado di comandare il serraggio del freno automatico del carrello quando, per una anormale velocità residua del veicolo, l'azione smorzante dei dispositivi stessi si è esaurita. Devono inoltre essere previsti paraurti elastici per smorzare le oscillazioni della cabina.

2.8.2. — L'attrezzatura necessaria per l'ordinaria manutenzione deve trovarsi a disposizione del personale in locali adatti delle stazioni; presso una di queste deve essere disposta una passerella od una impalcatura all'altezza delle funi portanti per la agevole ispezione dei carrelli delle vetture.

2.8.3. — I rapporti tra il diametro delle pulegge motrici, di rinvio o deviazione (escluse quelle di deviazione per le quali l'angolo di avvolgimento risulti minore di 12°), misurato in corrispondenza dell'asse della fune, ed i diametri della fune e dei fili che la compongono devono essere non minori di 80 e 1000 rispettivamente. Per funi a fili di diverso diametro si considera il diametro maggiore dei fili, escludendo sia il filo anima dei trefoli sia il filo del trefolo anima della fune semprechè sia di materiale dolce e ritenuto non collaborante alla resistenza della fune stessa.

2.8.4. — Quando l'angolo di avvolgimento di una delle funi di trazione su una puleggia di deviazione è compreso fra 4° 30' e 12°, è consentito adottare un rapporto fra il diametro della puleggia e diametro della fune inferiore ad 80, semprechè risulti soddisfatta la relazione $P = KDd$ di cui al comma 2.16.5.

2.8.5. — Quando l'angolo di avvolgimento di una fune su una puleggia di deviazione è inferiore a 4°30', si applicano i valori dei rapporti e delle pressioni fissati ai comma 2.16.4. e 2.16.5. per i rulli.

2.8.6. — Le disposizioni di cui ai precedenti comma si applicano alle pulegge interessate dalle funi traenti, zavorra, freno e soccorso e con la gola rivestita da idoneo materiale cedevole. Non sono ammesse pulegge a gola non rivestita.

2.9. — *Stazione motrice.*

2.9.1. — Il motore principale oltre a rispondere, per quanto riguarda la potenza, alla disposizione di cui all'art. 18 del regolamento generale, deve poter fornire una coppia sufficiente ad avviare l'impianto nelle condizioni di massimo squilibrio dei carichi. Le variazioni di velocità, misurate all'argano, che si possono verificare per effetto della posizione e dello squilibrio dei carichi, indipendentemente dall'intervento dell'operatore o del programma, non devono superare il ± 5% delle velocità di regime previste.

2.9.2. — A protezione dell'impianto contro gli eccessi di velocità, devono essere previsti due dispositivi di sicurezza: l'uno che determina l'intervento del freno di servizio agente per mancanza di corrente, l'altro quello del freno di emergenza agente sulla puleggia motrice. Le caratteristiche di funzionamento di detti dispositivi devono essere tali da garantire che non venga comunque superata del 10% per il primo e del 20% per il secondo la velocità di regime dell'impianto: inoltre i valori delle velocità di intervento dei due dispositivi devono essere tali da garantire che l'entrata in azione del freno di emergenza avvenga soltanto nel caso di irregolare funzionamento del freno di servizio. Almeno il secondo dispositivo deve essere comandato da un centrifugo meccanico derivante il moto direttamente dalla puleggia motrice.

2.9.3. — Lo sforzo di serraggio dei freni deve di norma essere esercitato da contrappesi ovvero da molle lavoranti per compressione; il contributo delle forze d'inerzia a detto sforzo di serraggio deve essere praticamente trascurabile, all'uopo possono essere adottati smorzatori, purchè non determinino eccessivi ritardi nell'intervento dei freni.

2.9.4. — In qualsiasi condizione di intervento del freno di servizio e di squilibrio dei carichi, la decelerazione massima non deve superare il valore compatibile con l'oscillazione longitudinale libera della cabina, consentita dalla configurazione delle funi e dalle dimensioni della cabina stessa, come stabilito al comma 2.6.5. Comunque detta decelerazione, valutata convenzionalmente come quoziente fra il quadrato della velocità di regime ed il doppio dello spazio minimo d'arresto, non deve superare i 2 m/secq; pertanto ove necessario dovrà essere realizzato un sistema di frenatura differenziato in relazione alle condizioni di carico.

2.9.5. — Al fine di limitare la lunghezza dei tratti che precedono l'ingresso delle vetture nelle stazioni e che è percorso a velocità inferiore a quella di regime, ciascuno dei freni che intervengono per eccesso di velocità e di cui al comma 2.9.2., deve determinare nelle condizioni più sfavorevoli prevedibili in tali tratti, una decelerazione non inferiore a 0,6 m/secq. Detta decelerazione va calcolata convenzionalmente come indicato al precedente comma 2.9.4., ma in base alla velocità d'intervento dei dispositivi di cui al comma 2.9.2.

2.9.6. — Sugli impianti con avviamento automatico deve essere anche previsto un dispositivo di avviamento a comando manuale diretto, indipendente da quello automatico.

2.9.7. — Negli impianti con marcia a programma automaticamente realizzata appositi dispositivi devono controllare automaticamente la corretta esecuzione del programma medesimo. Detti dispositivi, sia per la parte elettrica e sia per quella meccanica, devono essere completamente indipendenti da quelli di comando per l'attuazione del programma e derivare il moto da due pulegge distinte; essi devono essere asserviti reciprocamente in maniera che l'eventuale sfasamento del controllo rispetto al comando, e viceversa, venga automaticamente denunziato provocando l'arresto dell'impianto. Comunque il controllo deve prendere il moto da una puleggia folle; inoltre apposito dispositivo deve segnalare, a vetture in stazione, l'eventuale non coincidenza dell'indicatore del programma rispetto alla posizione delle vetture stesse. Infine gli apparecchi di controllo automatico della velocità, per i tratti nei quali essa è soggetta a riduzioni, devono essere doppi ed indipendenti, in maniera che l'uno costituisca riserva all'altro.

2.10. — *Dispositivi di tensione.*

2.10.1. — Il raggio delle carrelliere o settori oscillanti o altri dispositivi equivalenti per il rinvio diretto al contrappeso delle funi portanti, deve essere non minore di 90 volte il diametro della fune, e di 1200 volte il diametro del filo tondo o l'altezza del filo sagomato. Deroghe ai detti valori potranno essere accordate, caso per caso, in relazione al grado di sicurezza risultante nel tratto considerato della fune portante ed alla frequenza degli scorrimenti delle portanti medesime con sostituzione di detto tratto; ma i valori suddetti non devono scendere al di sotto di 50 e 750 rispettivamente.

2.10.2. — Quando il collegamento fra le funi portanti ed i rispettivi contrappesi è ottenuto mediante avvolgimento della fune su un tamburo facente parte del contrappeso medesimo, i rapporti fra il diametro del tamburo e quello della fune portante o del più grosso dei fili che la compongono possono essere inferiori a quelli stabiliti al comma 2.3.2. e verranno determinati caso per caso in relazione anche al grado di sicurezza della fune ma, comunque, non potranno risultare minori di 50 e 750 rispettivamente, considerando per i fili sagomati delle funi chiuse l'altezza del filo in luogo del diametro.

2.10.3. — Le funi tenditrici delle funi portanti, come pure i collegamenti mediante teste fuse delle portanti ai propri contrappesi, sono autorizzati soltanto in casi particolari, tenuto conto delle giustificazioni addotte dal progettista. In ogni caso i relativi dispositivi devono essere previsti per la utilizzazione delle funi unificate di cui alla UNI 5252.

2.10.4. — I rapporti fra il diametro delle pulegge di deviazione delle funi tenditrici, di qualsiasi tipo ed impiego, ed il diametro della fune o dei fili che la compongono non devono essere minori di 50 e 1000 rispettivamente. Tali limiti possono essere ridotti a 40 e 800 alle condizioni stabilite al comma 2.4.3.

2.10.5. — Le gole delle pulegge o dei tamburi dei dispositivi di tensione devono essere rivestite con materiale cedevole adatto a migliorare le condizioni di lavoro delle funi, sagomato possibilmente per ridurre l'ovalizzazione delle stesse funi.

2.10.6. — Le catene a piastre, eventualmente impiegate per la contrappesatura delle funi, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

a) il numero totale delle piastre per maglia deve essere non inferiore a 8; i perni devono essere costituiti, ciascuno, di una parte esterna tubolare e una interna piena, ognuna sufficiente a resistere a tutto lo sforzo di trazione trasmesso da maglia a maglia: è ammesso l'impiego di perni semplici a sezione piena a condizione che, in caso di loro rottura, ne sia impedita la fuoriuscita;

b) il grado di sicurezza degli elementi della catena deve essere non inferiore a 8;

c) devono essere adottati provvedimenti efficaci affinchè l'attrito di scorrimento tra piastre e perni sia eliminato;

d) la puleggia di rinvio della catena deve avere lunghezza periferica corrispondente a non meno di 24 maglie della catena stessa.

2.10.7. — Prima della messa in opera dovrà essere determinato il carico di rottura su un tratto di almeno due maglie complete della catena. Dovranno essere, inoltre, esibiti i certificati di prova di resistenza dei materiali impiegati e di prove magnetoscopiche, o equivalenti, sui perni.

2.11. — *Gradi di sicurezza.*

2.11.1. — Per grado di sicurezza s'intende il rapporto tra il carico unitario di rottura del materiale di cui trattasi e la massima tensione unitaria indotta nel materiale stesso dalle forze applicate e dalle eventuali variazioni di temperatura nelle condizioni più sfavorevoli. Nella determinazione delle tensioni massime si deve tenere conto, con giustificazioni derivanti dal calcolo e dall'esperienza, degli incrementi di sollecitazioni dovuti agli effetti dinamici (passaggio di carichi mobili, fenomeni transitori, sforzi di frenatura o di avviamento, ecc., vento escluso); qualora detti incrementi non vengano considerati o le giustificazioni non risultino soddisfacenti, le tensioni di natura statica vanno convenzionalmente aumentate del 50%.

2.11.2. — Le membrature delle strutture metalliche delle stazioni, portanti i vari organi dell'impianto, debbono presentare un grado di sicurezza, non minore di 4. Dovrà inoltre aversi cura che non si verifichino deformazioni elastiche eccessive o vibrazioni disturbanti.

2.11.3 — I singoli elementi degli organi meccanici in movimento, compresi gli alberi, gli assi, i rulli, le pulegge, le varie parti dei meccanismi, dei freni, ecc., debbono presentare un grado di sicurezza non minore di 5.

2.11.4. — Le strutture di forza delle vetture (carrello, sospensione e cabina) ivi compresi il freno sulla portante, i perni del carrello e di sospensione, nonchè i dispositivi di attacco alle funi traenti, debbono presentare un grado di sicurezza non minore di 5. Le sollecitazioni nelle strutture resistenti delle vetture devono essere controllate mediante misure estensimetriche con carichi fino a 1,5 volte il carico statico di progetto.

2.11.5. — Può essere consentito di scendere col grado di sicurezza dai valori precedenti al valore 4, per pezzi speciali degli organi meccanici delle stazioni e delle vetture, nel caso che la distribuzione delle tensioni unitarie e le caratteristiche del materiale dei pezzi risultino inequivocabilmente da esperienze e prove di laboratori ufficiali.

2.11.6. — Le molle impiegate nei dispositivi comunque concernenti la sicurezza dell'esercizio devono essere proporzionate in maniera tale che, mantenute a blocco, non presentino deformazioni permanenti; tale condizione deve essere dichiarata dal fabbricante delle molle ed eventualmente controllata mediante esperienze. Inoltre, nelle condizioni più gravose, la freccia massima di lavoro deve risultare non superiore agli 8/10 della freccia massima, valutata come differenza fra la lunghezza della molla scarica e quella della molla a blocco.

2.11.7. — Le strutture dei sostegni di linea debbono presentare un grado di sicurezza non minore di 4 con impianto in servizio e non minore di 3 con impianto fuori servizio.

2.11.8. — Per i pezzi soggetti a sollecitazioni ripetute si deve tener conto dell'effetto di fatica riducendo la tensione massima ammissibile, corrispondente ai gradi di sicurezza nominali anzidetti, secondo un coefficiente che, nel caso di acciaio comune da costruzione, è dato dalla formula:

$$\frac{3}{4}\left(1+\frac{1}{3}\frac{F_1}{F_2}\right)$$

dove F_1 ed F_2 sono i valori estremi raggiunti dalla tensione unitaria, nel suo variare periodico, presi col loro segno, rispettivamente minimo e massimo in valore assoluto.

2.11.9. — Per acciai speciali il coefficiente suddetto può essere inferiore a seconda dei casi.

2.11.10. — Per leghe di alluminio il coefficiente stesso è dato dalla formula:

$$\frac{2}{3}\left(1+\frac{1}{2}\frac{F_1}{F_2}\right)$$

2.11.11. — Sono da evitare effetti di concentrazione di tensioni (intagli, filettature, ecc.); è da curare la finitura superficiale e la protezione dalle corrosioni; ove non sia proprio possibile rispettare tali condizioni, occorre cautelarsi con congrua riduzione dei coefficienti di cui ai comma 2.11.8. e 2.11.10. Analoghe riduzioni devono essere apportate a detti coefficienti nel caso che vengano adottati nell'impianto elementi costruttivi le cui dimensioni si possono ritenere relativamente elevate.

2.11.12. — Lo spessore dei profilati, delle lamiere e dei tubi di acciaio deve essere stabilito caso per caso tenendo conto non solamente delle tensioni interne e dei necessari requisiti di rigidezza rispetto a tutte le sollecitazioni, ma altresì del tipo di collegamento, dell'incidenza delle tolleranze di lavorazione e della diminuzione di resistenza, comunque provocata nel tempo dalle eventuali corrosioni, ecc.

2.11.13. — Nella determinazione dei gradi di sicurezza di strutture saldate dovrà tenersi conto degli incrementi derivanti dall'applicazione delle norme relative ai collegamenti mediante saldatura. Tutte le saldature di elementi costruttivi comunque concernenti la sicurezza dell'esercizio, dovranno essere sottoposte a controlli mediante raggi X od altri sistemi di pari efficacia; di tali controlli dovrà essere redatto dal costruttore apposito certificato contenente l'estratto dei dati del registro delle saldature firmati dai saldatori, le generalità di questi e gli estremi delle loro abilitazioni, nonchè lo schema indicante la successione delle saldature nella struttura ed i trattamenti di normalizzazione effettuati; tale certificato, che dovrà essere esibito dal Direttore dei lavori in occasione della visita di ricognizione, dovrà infine attestare che sono state rispettate le norme UNI per quanto riguarda il materiale d'apporto in relazione al materiale di base.

2.11.14. — I getti in ghisa devono possedere caratteristiche non inferiori a quelle stabilite per la qualità G.22. UNI 668, con l'avvertenza che nel collaudo saranno richieste sia la prova di trazione che quella di flessione.

2.11.15. — I getti devono essere sottoposti a ricottura (al di sotto dell'intervallo critico), al fine di eliminare le tensioni interne.

2.11.16 — Per strutture in materiali non metallici si applicano le norme ufficiali vigenti, con le ipotesi di sollecitazione statiche e dinamiche di cui alle presenti prescrizioni tecniche speciali ove più restrittive.

2.12. — *Stabilità allo scorrimento ed al rovesciamento delle strutture portanti.*

2.12.1. — Il grado di stabilità allo scorrimento ed al rovesciamento dei sostegni e delle strutture portanti delle stazioni, poggiati o incastrati a fondazioni, nelle condizioni più sfavorevoli deve essere non minore di 1,5 sia ad impianto in servizio e sia ad impianto fuori servizio.

2.12.2. — Non si tiene conto del contributo alla stabilità del terreno sovrastante e circostante le fondazioni salvo che si tratti di roccia compatta o di fondazioni di tipo particolare, da esaminare caso per caso.

2.13. — *Forze dovute al vento.*

2.13.1. — L'azione esercitata dal vento sulle varie strutture si calcola moltiplicando l'area della sezione maestra esposta al vento per la pressione dinamica p ($p = \frac{1}{2}\varrho V^2$ dove ϱ è la densità dell'aria e V, in m/sec., la velocità del vento) e per un coefficiente adimensionale C, che varia con la forma e l'orientamento dell'oggetto nonchè col numero di Reynolds dell'oggetto stesso.

2.13.2. — In dipendenza della quota media sul livello del mare alla quale si trova l'impianto, la densità ϱ, data in kg sec^2/m^4, si determina, convenzionalmente, mediante la formula:

$$\varrho = \frac{1}{8}(1 - 0{,}0956\ h + 0{,}0032\ .\ h^2)$$

dove h è espresso in chilometri.

Il valore del coefficiente C_r anzidetto può essere determinato sperimentalmente.

2.13.3. — In mancanza di dati sperimentali diretti, si assumono convenzionalmente i seguenti valori:

a) per le funi: $C_r = 1{,}1$;

b) per i sostegni di linea:

$C_r = 1{,}0$, se si tratta di sostegni a sezione circolare;

$C_r = 1{,}3$, se si tratta di sostegni a parete piena a sezione quadrata, investiti dal vento in direzione normale ad una delle facce;

$C_r = 2{,}8$, se si tratta di sostegni a struttura reticolare colpiti dal vento normalmente ad una delle facce, calcolando come superfice resistente solo la parte piena della parete anteriore esposta al vento; se il sostegno a sezione quadrata (sia a parete piena che a struttura reticolare) è investito dal vento in diagonale, il valore del coefficiente C_r è da assumersi maggiorato del 15% rispetto al valore indicato per vento normale ad una faccia;

c) per i carrelli, le sospensioni delle vetture e le scarpe dei sostegni: $C_r = 1{,}6$;

d) per le vetture, esclusa la sospensione: $C_r = 0{,}5$ se a pianta circolare o quadrata; se a pianta rettangolare a spigoli arrotondati il coefficiente va assunto pari alla metà del rapporto tra la lunghezza del lato parallelo all'asse della linea e quella del lato normale ad essa.

2.13.4. — Per le pareti degli edifici costituenti le stazioni, quando esse facciano parte o siano comunque collegate con le strutture che portano l'argano e gli apparecchi di tensione, si calcola l'azione del vento supponendo questo orizzontale ed assumendo un coefficiente $C_r = 1{,}2$ sen α (α essendo l'angolo di incidenza del vento sulla parete considerata) se si tratta di pareti sopravento, e $C_r = 0{,}4$ se si tratta di pareti sottovento, comunque queste inclinate rispetto alla direzione del vento. La superficie da considerare è quella effettivamente esposta al vento.

2.13.5. — Ai fini di quanto indicato al punto *b* 2 dell'art. 20 del regolamento generale, in mancanza di dati accertati presso osservatori metereologici ufficiali si assume, per impianto fuori servizio, una pressione dinamica di 120 kg/mq.

2.13.6. — La pressione dinamica da considerare per la determinazione della spinta del vento ad impianto in servizio è quella corrispondente al vento massimo di esercizio di cui al successivo capitolo 3 e comunque non dovrà normalmente assumersi inferiore a 20 kg/mq, salvo casi particolari nei quali l'impianto venga a trovarsi in posizione particolarmente riparata dal vento. In tale eventualità, da valutarsi caso per caso, potranno ammettersi valori inferiori a 20 kg/mq, con un minimo assoluto di 10 kg/mq.

2.13.7. — Ai fini delle verifiche richieste dalle presenti norme l'azione del vento sulle funi può essere considerata limitata ad un tratto della campata, di lunghezza convenzionalmente valutata in relazione alla lunghezza della campata stessa ed alle condizioni ambientali.

2.13.8. — Negli impianti particolarmente esposti al vento devono essere installati dispositivi che diano indicazione anche approssimativa della direzione ed intensità del vento.

2.14. — *Stabilità della fune sugli appoggi.*

2.14.1. — Per la stabilità delle funi portanti sulle scarpe in linea, il rapporto tra il momento stabilizzante dovuto alla minima pressione della fune e quello rovesciante dovuto alla massima spinta del vento orizzontale, rispetto al bordo estremo del profilo della gola della scarpa, deve essere in tutte le condizioni maggiore di uno; inoltre l'azione N in kg esercitata, a impianto fuori servizio, da ciascuna fune portante sulla scarpa del sostegno deve soddisfare la seguente condizione:

$$N \geq \frac{60\ L\ d}{1 - 0,1\ \Delta\psi/\Delta\alpha}$$

ove il numeratore indica una convenzionale azione del vento sulla fune di diametro d in mm e di lunghezza L (km) pari a quella dei tratti di lunghezza convenzionale, valutata come indicato al comma 2.13.7., delle due campate adiacenti al sostegno considerato, mentre il denominatore tiene conto di una possibile diminuzione dell'angolo $\Delta\alpha$ che misura, in valore assoluto, la deviazione delle tangenti all'asse della fune a monte ed a valle del sostegno medesimo; tale diminuzione, espressa come quota parte dell'angolo, $\Delta\psi$ che misura, in valore assoluto, la deviazione delle corde delle campate adiacenti al sostegno, può trovare origine in variazioni di tensione della fune per effetto di fenomeni dinamici transitori.

2.14.2. — Il contatto della fune portante sulle scarpe l'appoggio in linea deve essere assicurato anche nell'ipotesi che la tensione massima della medesima fune portante subisca un incremento convenzionale pari al 40%, ovvero una riduzione convenzionale pari al 20%.

2.14.3. — Per la stabilità delle funi di trazione sui rulli, la profondità delle gole di questi deve essere non minore del diametro della fune.

2.14.4. — Per limitare gli inconvenienti derivanti da eventuale scarrucolamento delle funi costituenti l'anello trattivo dai rulli di linea, ciascun sostengo deve essere provvisto di un dispositivo atto a raccogliere la fune scarrucolata e a segnalare automaticamente l'avvenuto scarrucolamento alla stazione motrice; tale dispositivo potrà anche essere collocato sul sostegno in posizione sottostante la vettura, purchè sia sempre assicurato con congruo margine il libero transito del veicolo. Inoltre deve essere previsto apposito dispositivo, quale ad es. una adatta guida, che all'avvicinarsi del veicolo al sostegno obblighi la fune eventualmente scarrucolata a riportarsi nella posizione corretta senza possibilità di impigliamento.

2.15. — *Costruzione dei sostegni dell'impianto.*

2.15.1. — Ali effetti del dimensionamento delle strutture dei sostegni il coefficiente d'attrito tra fune e scarpe deve assumersi convenzionalmente pari a 0,2 per le funi a trefoli; uguale valore deve essere assunto prudenzialmente anche per le funi chiuse. Inoltre dovrà essere tenuto conto dell'azione del freno dei carrelli sulle portanti qualora detta azione venga ad interessare le scarpe d'appoggio.

2.15.2. — I sostegni metallici debbono presentare una rigidezza rispetto alla torsione tale che la deviazione massima della testata, computata come spostamento massimo in proiezione orizzontale delle estremità delle scarpe di appoggio delle funi portanti, non deve superare, sotto l'azione del massimo momento torcente rispetto all'asse del sostegno, i 2/10 del diametro della fune.

2.15.3. — Per le verifiche di stabilità dei sostegni l'azione del vento sulle funi si considera esercitata su un tratto di lunghezza convenzionale valutata come indicato al comma 2.13.7.

2.15.4. — Le fondazioni devono essere costruite in conglomerato cementizio, preferibilmente armato e devono sporgere dal terreno ed avere forma tale da evitare ristagni d'acqua.

2.15.5. — Su tutti i sostegni debbono essere installate guide di protezione, convesse verso i veicoli, di dimensioni e forma opportuna, poste in corrispondenza della parte inferiore della cabina e provviste di idonei inviti, con le quali le vetture possano venire a leggero contatto laterale in caso di inclinazione trasversale corrispondente al vento massimo di esercizio; gli inviti devono avere sagoma e lunghezza tali che il veicolo, approssimandosi al sostegno inclinato trasversalmente di 12° e lungitudinalmente di 20', non abbia a sommontare le guide o ad impuntarsi contro di esse, o contro le altre strutture del sostegno.

2.15.6 — L'inclinazione corrispondente al contatto con le guide deve essere prevista in ogni caso non inferiore ad 8°. La libertà del passaggio deve sussistere anche quando il veicolo si inclini, allontanandosi dalla struttura montante del sostegno, di un angolo eguale a quello per cui, avvicinandosi, tocca le guide.

2.15.7. — La costruzione e la posizione delle scarpe dei rulli e dei loro sistemi di attacco al sostegno devono essere tali da garantire il libero e sicuro passaggio delle vetture anche se queste vengono a contatto con le guide.

2.15.8. — Per la facile ispezione delle scarpe di appoggio dei sostegni devono essere installate, sulla testa dei sostegni stessi, idonee piattaforme munite di ripari.

2.15.9. — I sostegni devono essere predisposti per l'applicazione delle apparecchiature necessarie al sollevamento delle funi.

2.15.10. — I sostegni devono essere numerati progressivamente a partire dalla stazione a valle.

2.16. — *Scarpe e rulliere.*

2.16.1. — Il raggio di curvatura delle scarpe di appoggio, sulle quali le funi portanti scorrono longitudinalmente, in ogni punto della parte a contatto della fune, deve essere non minore di 250 volte il diametro della fune e, comunque, non minore del valore per cui la vettura transitante a velocità normale sulla scarpa acquista l'accelerazione centripeta di 2,00 m/secq.

2.16.2. — Il raggio di curvatura delle scarpe di appoggio su cui le funi possono avvolgersi e svolgersi senza scorrere e non transitano i carrelli, deve essere non minore di 100 volte il diametro della fune; se invece su tali scarpe possono transitare i carrelli, il suddetto rapporto deve essere non minore di 150. Per il raggio delle scarpe di semplice deviazione dove le funi sono permanentemente ferme e non transitano i carrelli valgono i rapporti stabiliti al precedente comma 2.3.2. relativi ai tamburi di ancoraggio. In ogni caso le scarpe su cui possono scorrere od avvolgersi le funi portanti devono essere rivestite con idoneo materiale tenero.

2.16.3. — Le scarpe d'appoggio delle funi portanti devono essere fissate rigidamente ai sostegni, non sono ammesse scarpe di tipo oscillante.

2.16.4. — Il diametro, misurato in corrispondenza dell'asse della fune, dei rulli guida-fune di tutte le funi mobili deve essere almeno pari a 15 volte il diametro della fune guidata. L'angolo di deviazione della fune su ogni rullo di guida, qualunque sia la sua funzione ed il tipo di sostegno (rulliere fisse, a bilanceri od oscillanti), nelle condizioni più sfavorevoli di configurazione della fune stessa, deve essere non maggiore di 4°30' per rulli rivestiti di idoneo materiale cedevole. Per funi normalmente ferme possono ammettersi rulli non rivestiti con gli stessi vincoli di diametro ed angolo di deviazione di cui sopra.

2.16.5. — Il carico massimo P in kg esercitato dalla fune traente o zavorra su ciascun rullo, non dovrà superare il valore ricavato dall'espressione empirica $P = KdD$, dove d e D (in mm) indicano rispettivamente il diametro della fune traente o zavorra e quello del rullo (misurato a fondo gola), mentre K è un fattore che tiene conto, oltrechè delle unità di misura, delle caratteristiche del materiale di rivestimento, della forma e delle dimensioni del rivestimento stesso, del carico medio, della temperatura e della velocità; in relazione a tali parametri detto fattore K può essere compreso fra 0,010 e 0,035.

2.17. — *Veicoli.*

2.17.1. — La sospensione delle cabine deve essere costruita in modo che le oscillazioni longitudinali più ampie possibili del complesso sospensione-cabina possano liberamente effettuarsi senza che nessun elemento della sospensione interferisca con la struttura del carrello.

2.17.2 — La superficie totale in mq del pavimento delle cabine occupabile dalle persone deve essere non minore di 0,60 + 0,18 *n* dove *n* è il numero dei viaggiatori aumentato dell'eventuale agente di scorta.

2.17.3. — La chiusura delle porte deve essere assicurata mediante serratura che impedisca la loro apertura involontaria. I vetri dei finestrini devono essere del tipo di sicurezza. Il finestrino in corrispondenza del posto occupato dall'agente di scorta deve essere apribile; comunque l'interno dei veicoli deve essere sufficientemente areato.

2.17.4. — Tutti i veicoli devono essere muniti di catadiottri; quelli scortati devono essere provvisti anche di proiettori.

2.17.5. — L'interno delle cabine deve essere provvisto di maniglie mancorrenti, montanti ed altri attacchi per i passeggeri.

2.17.6. — Le cabine di capacità superiore a 6 persone debbono avere botole di ampiezza sufficiente sia sul tetto che nel pavimento; sul tetto devono inoltre essere previste apposite protezioni per impedire cadute del personale eventualmente salito sul tetto della cabina. Le vetture debbono essere dotate di terrazzino per l'ispezione della linea, della fune portante e del carrello.

2.17.7. — Il carico utile, il numero massimo di viaggiatori ammissibile ed ogni altra indicazione utile, debbono essere rese note al pubblico con apposita targa, apposta in maniera ben visibile sia all'interno che all'esterno della cabina.

2.17.8 — Ove le caratteristiche dell'impianto lo richiedano l'equipaggiamento delle cabine deve essere completato da:

— mezzi di segnalazione;
— illuminazione di soccorso;
— materiale sanitario e di primo conforto;
— cinture di sicurezza per il personale.

2.17.9. — Le vetture devono essere numerate.

2.17.10. — Le ruote del carrello devono rimanere sicuramente a contatto della fune portante anche sotto l'azione delle massime forze d'inerzia longitudinali e trasversali, nonchè per effetto delle massime oscillazioni longitudinali e trasversali, che possono verificarsi, in servizio, in particolare in corrispondenza dei sostegni. Se ogni via di corsa è dotata di due o più funi portanti, le ruote del carrello non devono potersi distaccare da nessuna delle funi portanti medesime se il carrello e la sospensione oscillano trasversalmente di ± 8°. Inoltre i carrelli devono essere muniti di dispositivi atti a contrastare lo svio e le loro estremità devono essere provviste di raschianeve.

2.17.11. — Il rapporto fra il peso totale a pieno carico del veicolo e lo sforzo di trazione minimo nella fune portante non deve essere superiore ai 1/12; detto peso, diviso per il numero delle ruote del carrello, non deve inoltre essere superiore ad 1/100 del suindicato sforzo di trazione minimo; quest'ultimo rapporto può essere elevato ad 1/80 qualora venga determinato in relazione al carico massimo effettivamente trasmesso da ciascuna ruota alla fune portante. La sezione metallica di detta fune, espressa in mmq, non deve comunque risultare inferiore a due volte il valore, espresso in kg, del carico massimo per ruota.

2.17.12. — Nei calcoli, sia dei veicoli, sia delle strutture, sia degli sforzi statici e dinamici delle funi di trazione, nonchè delle configurazioni delle funi, il peso per persona viene convenzionalmente assunto pari ad 80 kg per cabine di capacità fino a 18 persone; per cabine di capacità superiore il peso complessivo *P* in kg delle persone trasportate viene convenzionalmente assunto pari a $P = 180 + 70\,n$, dove *n* è il numero dei viaggiatori aumentato dell'agente di scorta. Per gli impianti in zone generalmente a temperatura mite e senza precipitazioni nevose, i valori suddetti possono essere ridotti, rispettivamente, a 70 kg ed a $P = 90 + 65\,n$.

2.17.13. — Restando salva ed impregiudicata la facoltà discrezionale prevista all'art. 24 del regolamento generale, le condizioni in ogni caso necessarie per consentire l'omissione del freno sulla portante, sono:

a) anello trattivo continuo ed attacco dei veicoli alla fune mediante dispositivo ad aderenza;

b) capacità massima dei veicoli n. 6 viaggiatori;

c) caratteristiche del profilo della linea tali da garentire, nei limiti di ragionevoli previsioni, che in caso di rottura dell'anello trattivo il veicolo oscilli nella campata senza dare luogo ad inconvenienti pericolosi quali, ad esempio, urti contro i sostegni o le stazioni ovvero velocità eccessiva;

d) grado di sicurezza della fune traente, a fune nuova, non inferiore a 6;

e) prove magnetoscopiche annuali per le funi dell'anello trattivo.

2.17.14. — I veicoli destinati al trasporto di persone in numero superiore a 15 devono essere sempre scortati da un agente, tale obbligo non sussiste per i veicoli destinati al trasporto di non più di 4 persone. Per veicoli destinati al trasporto di persone in numero da 5 a 15, ferma restando la facoltà discrezionale prevista dall'art. 24 del regolamento generale, le condizioni in ogni caso necessarie per consentire l'assenza dell'agente di scorta sono le seguenti:

a) la velocità massima non superi i 6 m/sec. per impianti senza sostegni intermedi ed i 4 m/sec. per impianti con sostegni intermedi;

b) il franco tra le vetture e gli ostacoli fissi facenti parte dell'impianto della funivia, escluse le stazioni (per le guide confronta comma 2.15.5. e 6.) non sia minore di 1,20 m, in assenza di forze trasversali, e siano installati dispositivi — sufficienti ai fini del servizio — che informino il macchinista dello stato di vento in linea in corrispondenza dei sostegni;

c) il freno sulla portante, quando esista, agisca solo automaticamente per la rottura dell'anello di trazione;

d) non esistano lateralmente alla linea alberi od altri oggetti che possano, in condizioni anche eccezionali, interferire con le funi; ove esistano attraversamenti elettrici superiori, questi possono essere consentiti adottando un sistema di sicurezza che segnali e fermi l'impianto nel caso di caduta di conduttori sulle funi;

e) la vettura sia chiusa e costruita in modo che i viaggiatori non possano uscirne senza un intervento dall'esterno;

f) gli agenti della funivia possano facilmente e rapidamente raggiungere la vettura ed entrarvi in qualunque posizione della linea essa si trovi senza alcun intervento dei passeggeri;

g) esista un impianto di altoparlanti che permetta di comunicare con le vetture, in qualunque punto esse si trovino, e inoltre, sulle vetture, esista un apparecchio telefonico o altro dispositivo equivalente;

h) nell'ingresso delle stazioni siano impiantati due sistemi opportunamente distanziati di arresto automatico dell'impianto per il caso che il macchinista non abbia ridotto la velocità all'avvicinarsi della vettura; detti arresti debbono agire indipendentemente l'una dall'altro e debbono essere regolati per due differenti valori della velocità;

i) qualora si effettui servizio notturno, la linea ed i veicoli devono risultare efficacemente illuminati, in maniera da risultare chiaramente visibili da una almeno delle stazioni.

2.17.15. — La conformazione delle ganasce del freno automatico agente sulla fune portante ed il loro sistema di serraggio, devono essere realizzati in maniera da non provocare alcun impuntamento con le scarpe di appoggio delle funi portanti, anche nel caso che il carrello si presenti inclinato trasversalmente di 8°.

2.17.16. — Le dimensioni ed il materiale di rivestimento delle ganasce devono garentire che l'aumento della temperatura determinato dalla frenatura non porti alcun danno e che l'usura del rivestimento stesso, per effetto della frenatura nelle condizioni più sfavorevoli, sia contenuto entro limiti tali da non provocare una riduzione dello sforzo di serraggio che possa compromettere la frenatura.

2.17.17. — L'intervento del freno automatico sulla fune portante deve verificarsi quando la tensione in corrispondenza dell'attacco al carrello della fune traente inferiore o della fune zavorra discende a valori prossimi a quello della massima componente del peso della stessa fune traente inferiore o zavorra.

2.17.18. — I veicoli devono essere provvisti delle attrezzature di salvataggio indicate al paragrafo 2.7.

2.18. — *Morsetti di attacco dei veicoli all'anello trattivo.*

2.18.1. — I morsetti od altri equivalenti dispositivi ad aderenza per l'attacco dei veicoli alle funi traenti, che in tal caso devono essere costituiti di norma da anello unico con un sola impalmatura, debbono presentare, nel loro complesso, una resistenza allo scorrimento non inferiore a 3 volte la componente del peso del veicolo carico sulla massima pendenza, componente che va calcolata assumendo convenzionalmente come pendenza quella massima assunta dall'asse della fune portante; tale resistenza allo scorrimento deve essere assicurata in ogni condizione di lubrificazione dell'accoppiamento ganasce fune e del dispositivo di serraggio, tenuto conto dell'usura delle ganasce od altri equivalenti dispositivi e della diminuzione di diametro della fune; il progettista per tener conto di questi ultimi due fattori, deve considerare una riduzione convenzionale del diametro della fune pari almeno al 3 % di quello nominale. L'impianto deve essere dotato delle attrezzature e dei dispositivi, installati con sistemazione permanente in una delle stazioni, che consentano di effettuare, periodicamente ed in modo rapido e sicuro, lo spostamento dei veicoli rispetto alla fune traente e di controllare, con facilità ed esattezza, il valore di resistenza allo scorrimento del dispositivo di attacco.

2.18.2. — Il coefficiente d'aderenza fra morsetti e funi da introdurre nei calcoli di verifica, non deve superare il valore convenzionale 0,13. Il grado minimo di sicurezza contro lo scorrimento di cui al comma 2.18.1. deve comunque essere controllato con prove.

2.18.3. — Nel verificare le molle eventualmente destinate ad assicurare l'elasticità necessaria perchè siano soddisfatte le condizioni di cui ai comma precedenti, si deve tenere conto, nel determinare le condizioni più gravose di lavoro previste dal comma 2.11.6., del maggior serraggio iniziale necessario per compensare la successiva riduzione convenzionale di diametro della fune o la usura dei dispositivi di attacco.

2.18.4. — Quando il sistema di collegamento dei veicoli all'anello trattivo è del tipo ad attrito, ottenuto mediante avvolgimento della fune traente su tamburo, elica od altro idoneo dispositivo, il rapporto fra il raggio di curvatura assunto dall'asse della fune ed il diametro della fune stessa o dei suoi fili elementari deve essere non minore rispettivamente di 11 e 110 per i tratti in cui la fune è ferma nella sede ed il contatto è permanente fra i due organi accoppiati, e di 80 e 800 per i tratti in cui la fune effettivamente si avvolge e si svolge, tenuto pero conto della propria rigidezza, a causa della variazione dell'angolo di inclinazione della fune rispetto alla traiettoria della vettura.

2.18.5. — Il dispositivo di attacco dei veicoli alle funi dell'anello trattivo deve avere dimensioni d'ingombro tali da consentire il libero transito delle vetture in corrispondenza dei sostegni senza peraltro richiedere rilevanti valori delle distanze, orizzontale e verticale, tra la fune portante ed il tiro dell'anello trattivo. Tale dispositivo deve inoltre assicurare a mezzo di idoneo congegno di comando b scatto del freno sulla portante, quando questo è richiesto ai sensi del paragrafo precedente, oltre che per rottura dell'anello trattivo anche per scorrimento della fune traente nel dispositivo medesimo.

2.19. — *Circuiti elettrici di linea per la sicurezza e le telecomunicazioni.*

2.19.1. — I circuiti elettrici di sicurezza per soddisfare le condizioni di cui all'art. 26 del regolamento generale, debbono funzionare a « corrente di riposo » e devono essere congegnati in modo che i dispositivi di sicurezza intervengano sia per mancanza di corrente sia nell'eventualità di corto circuito. Al fine poi di evitare gli inconvenienti derivanti da eventuali incollamenti dei contatti dei relais, questi devono essere ampiamente dimensionati e, ove possibile, comprendere almeno due coppie di contatti in serie meccanicamente indipendenti, semprechè non risulti previsto un dispositivo permanentemente vigilante che possa denunciare automaticamente la presenza dei suindicati incollamenti.

2.19.2. — La tensione di alimentazione dei circuiti elettrici per la sicurezza e le telecomunicazioni, che utilizzino conduttori poggianti sui sostegni di linea, non deve essere superiore a 36 volt per corrente continua e 24 volt per corrente alternata (tensione efficace), misurata rispetto alla terra e a circuito senza carico.

2.19.3. — I posti telefonici fissi devono essere muniti di pedane in legno per un migliore isolamento elettrico dell'operatore.

2.19.4. — Una almeno delle stazioni deve essere collegata con la rete telefonica pubblica.

2.19.5. — Mezzi telefonici e radiotelefonici portatili devono essere a disposizione del personale per le operazioni di recupero dei viaggiatori in linea, di revisione e di manutenzione.

2.19.6. — L'accavallamento delle funi dell'anello trattivo con le funi portanti deve poter provocare l'arresto automatico della marcia; nel caso di impianti con comando manuale diretto della marcia è ammessa la semplice segnalazione dell'accavallamento.

2.20. — *Impianto di messa a terra elettrica.*

2.20.1. — La resistenza totale del circuito di messa a terra elettrica, comprendente sia i conduttori di terra sia i dispersori, non deve superare, di norma, i 20 Ohm. da misurare secondo le norme del C.E.I. Casi di particolare difficoltà verranno esaminati di volta in volta.

2.20.2. — Le funi che non vengono percorse da correnti durante il servizio devono essere messe elettricamente a terra. Le funi isolate durante l'esercizio devono poter essere messe elettricamente a terra.

2.20.3. — Ogni sostegno deve di norma essere messo a terra con dispersore proprio, salvo che esso non disti meno di 500 m da altro sostegno o da una stazione messi direttamente a terra; in tal caso potrà essere utilizzato il dispersore dell'elemento adiacente.

CAPO 3

NORME DI ESERCIZIO

3.1. — *Modalità di esercizio.*

3.1.1. — L'esercizio può avere carattere continuativo o stagionale; nel secondo caso, sotto la responsabilità del direttore, dopo le chiusure dell'esercizio deve provvedersi a tutti i lavori necessari alla buona conservazione degli impianti durante i periodi di inattività e, prima delle aperture, deve effettuarsi una accurata revisione degli impianti stessi onde accertarne il loro buono stato di conservazione.

3.1.2. — L'esercizio deve svolgersi secondo le modalità e le particolari prescrizioni stabilite nel regolamento d'esercizio, proposto dall'esercente sulla base dello schema allegato *A*.

3.1.3. — Nei periodi di esercizio, il funzionamento dell'impianto deve essere particolarmente seguito a cura del direttore, del capo del servizio e degli agenti addetti al macchinario, al fine di avere in ogni momento piena garanzia che tutti gli organi dell'impianto siano in ordine e tutto funzioni regolarmente; dovranno essere adottati tempestivamente i provvedimenti necessari atti ad eliminare cattivo funzionamento o difetti di complessi o particolari che avessero a rilevarsi.

3.1.4. — Nessuna modifica anche temporanea può essere apportata dal personale al funzionamento degli organi dell'impianto, se non sia stata previamente autorizzata dal direttore o, in assenza, dal capo del servizio, i quali hanno l'obbligo di annotarla sul Registro giornale di cui al successivo comma 3.4.5.

3.1.5. — Il servizio deve essere sospeso, sotto la responsabilità del capo del servizio, ogni qualvolta il vento raggiunga una intensità per la quale l'esercizio, in relazione anche alle caratteristiche dell'impianto, diverrebbe pericoloso; in particolare il servizio deve essere sospeso quando l'intensità del vento supera quella del vento massimo di esercizio. Tale vento si definisce convenzionalmente come quello la cui pressione dinamica, aumentata del 10 %, porta il veicolo vuoto a leggero contatto con le guide (vedi comma 2.15.6.); il valore di questa pressione dinamica (non accresciuta del 10 %) deve essere dichiarato dal regolamento di esercizio. Così pure il capo del servizio disporrà la sospensione del servizio qualora il vento spiri a raffiche che facciano temere oscillazioni pericolose per le vetture o per le funi oppure in caso di condizioni atmosferiche che possano pregiudicare a suo giudizio la sicurezza del funzionamento.

3.2. — *Servizio notturno.*

3.2.1. — Agli effetti di quanto disposto dall'art. 34 del regolamento generale per servizio notturno si intende quello che si protrae dopo mezzora dal tramonto del sole.

3.2.2. — L'impianto di illuminazione elettrica deve comprendere:

— luci interne nelle stazioni e nelle vetture;

— mezzi autonomi di illuminazione per le vetture di soccorso;

— mezzi autonomi di illuminazione in quantità e qualità sufficienti costituenti adeguata riserva per operazioni in stazione ed in linea in caso di mancanza dell'energia elettrica di alimentazione dell'impianto.

3.3. — *Visite e prove periodiche.*

3.3.1. — Per la manutenzione degli impianti e ai fini degli accertamenti di cui all'art. 35 del regolamento generale devono effettuarsi visite e prove periodiche che si distinguono in ordinarie o sistematiche e in straordinarie. Sono ordinarie quelle periodiche a scadenza fissa (giornaliera, settimanale, mensile, o alla riapertura all'esercizio); sono straordinarie quelle dopo lavori straordinari di manutenzione o di modifiche e quelle per l'esame interno delle funi.

3.3.2. — Le visite e prove ordinarie sono eseguite sotto la diretta responsabilità del capo del servizio con il controllo del direttore; le annuali, quelle di riapertura all'esercizio e le straordinarie ricadono sotto la diretta responsabilità del direttore.

3.4. — *Verifiche e prove giornaliere.*

3.4.1. — Ogni giorno, prima dell'inizio del servizio, deve procedersi ad una visita generale dell'impianto. In particolare l'agente addetto alla stazione di tensione, deve verificare gli apparati di tensione delle funi e la posizione dei contrappesi mediante gli indici scorrenti sulle apposite scale metriche. Le letture fatte e la temperatura esterna, misurata secondo le norme indicate nel regolamento di esercizio, devono essere annotate sul registro giornale di cui appresso.

3.4.2. — Il macchinista deve minutamente visitare i meccanismi della stazione motrice ed assicurarsi del perfetto funzionamento di tutti gli organi a sua disposizione e in special modo dei freni e degli impianti di telecomunicazione.

3.4.3. — Ciascun agente di scorta delle vetture deve esaminare gli attacchi delle funi ed ispezionare accuratamente le vetture ed i carrelli in ogni loro parte, con speciale riguardo agli organi del freno automatico.

3.4.4. — Tutti i giorni, prima dell'inizio del servizio devono essere fatte una o più corse di prova a vuoto sull'intero percorso, durante le quali sarà eseguita l'ispezione della linea. A tal uopo gli agenti di scorta debbono collocarsi sull'apposito posto d'osservazione della vettura, per esaminare il comportamento di tutti gli organi di sospensione e appoggio, e rilevare i difetti o gli spostamenti verificatisi dopo la visita precedente. Durante la corsa di prova saranno provati i pulsanti di arresto nelle vetture e nelle stazioni.

3.4.5. Qualsiasi anormalità riscontrata durante le visite giornaliere nonchè i relativi provvedimenti adottati devono essere annotati su apposito registro giornale, firmato dagli agenti che hanno eseguito le verifiche e controfirmato dal capo del servizio; su tale registro devono essere pure annotate, oltre l'indicazione della posizione dei contrappesi e della temperatura, la distribuzione del servizio con i nomi dei vari agenti, le condizioni atmosferiche, e la direzione e intensità del vento.

3.4.6. — Il modello del registro giornale deve essere proposto dalla ditta esercente sul tipo dello schema allegato *B*, con quelle eventuali modifiche rese necessarie dalle particolarità dell'impianto, e deve essere allegato al regolamento di esercizio per la preventiva approvazione.

3.5. — *Verifiche e prove settimanali.*

3.5.1. — Una volta alla settimana in occasione della verifica della linea, deve essere eseguita una speciale ispezione allo stato delle scarpe (accertando anche il consumo e la regolare lubrificazione) e dei loro attacchi.

3.5.2. — Si deve procedere alla prova dei vari freni dell'impianto, compreso il freno automatico per eccesso di velocità ed il dispositivo di arrivo e di arresto automatico delle vetture alla fine della corsa. Si deve anche effettuare la prova del freno automatico sulla fune portante o sulla fune freno, a fermo, con il comando a mano dei veicoli, adottando le cautele necessarie perchè le ganasce, serrandosi, non abbiano ad urtare violentemente sulla fune provocandone, comunque, il danneggiamento.

3.5.3. — Deve essere pure verificato il funzionamento del motore di riserva e devono essere ispezionati gli attacchi dei contrappesi.

3.5.4. — I risultati nelle verifiche e prove saranno annotati sul « Registro verifiche e prove » di cui al comma 3.6.6.

3.6. — *Verifiche e prove mensili.*

3.6.1. — Una volta al mese si deve provvedere alla visita degli ancoraggi delle portanti, dei contrappesi e di ogni parte visibile dell'impianto con speciale riguardo alle teste fuse.

3.6.2. — Deve inoltre verificarsi lo stato degli impianti per la sicurezza e le telecomunicazioni.

3.6.3. — Fermo restando che il capo del servizio ha la responsabilità dell'accertamento tempestivo dello stato delle funi ogni qualvolta egli abbia dubbi sullo stato di efficienza delle medesime, una volta ogni tre mesi deve essere fatto, con velocità ridotta, l'esame a vista dello stato di conservazione delle funi, ricercando ed individuando le rotture dei fili e rilevando i diametri delle funi stesse; in tale visita si accerterà la regolare lubrificazione.

3.6.4. — Qualora il collegamento dei veicoli alla traente avvenga mediante morsetti, od altri equivalenti dispositivi ad attrito, questi devono essere spostati periodicamente, con intervallo di tempo di non oltre sei mesi; al termine dell'operazione di spostamento deve essere controllata la resistenza allo scorrimento di ciascun dispositivo. Nella eventualità che risulti interessato dai morsetti il tratto di fune impalmato, dovrà evitarsi che i dispositivi di attacco vengano applicati in corrispondenza dei nodi. L'impalmatura che determina la chiusura dell'anello trattivo, nel caso che si renda necessario attuare l'accorciamento di detto anello, potrà essere disfatta e reimpalmata utilizzando la parte dei tratti di trefolo già interessati dalla precedente impalmatura, ma a condizione che siano stati asportati tutti i codini per una lunghezza tale da comprendere anche le sezioni in corrispondenza dei nodi.

3.6.5 — I risultati delle verifiche e prove settimanali e mensili, nonchè la indicazione del logoramento delle ganasce del freno automatico sulla portante o sulla fune freno, devono essere annotati su un apposito « Registro verifiche e prove », firmati dagli agenti che hanno eseguito le verifiche stesse e controfirmati dal capo del servizio e dal direttore.

3.6.6. — Il modello di tale registro deve essere proposto dalla ditta esercente, sul tipo dello schema allegato *C*, con quelle eventuali modifiche rese necessarie dalle particolarità dell'impianto, e deve essere allegato al regolamento di esercizio per la preventiva approvazione.

3.6.7. — Sia il registro giornale, sia il registro verifiche e prove devono essere tenuti a disposizione dei funzionari governativi addetti alla sorveglianza ed esibiti ad ogni richiesta.

3.7. — *Verifiche e prove annuali, di riapertura all'esercizio e straordinarie.*

3.7.1. — Per accertare lo stato di conservazione e di funzionamento di tutte le varie parti dell'impianto il direttore deve eseguire una visita generale molto accurata alla presenza di un ingegnere della direzione compartimentale M.C.T.C. competente:

a) ogni anno, per gli impianti ad esercizio continuativo;

b) prima delle riaperture, per gli impianti ad esercizio stagionale;

c) dopo lavori straordinari di manutenzione o di modifica;

d) ogni volta che venga prescritto dalla direzione compartimentale.

3.7.2. — In tale visita devono effettuarsi corse di prova con veicoli a pieno carico o nelle condizioni di carico più sfavorevoli per gli sforzi motori e provarsi, con veicolo, carico, nelle condizioni più gravose, tutti i freni e organi di sicurezza e segnalazione, gli impianti di soccorso ed i freni automatici sulla portante o sulla fune freno, sia in corsa con comando dalla vettura, sia a fermo con l'esperimento dell'allentamento della fune traente e della fune zavorra convenientemente misurato. Le prove in corsa del freno sulla fune portante saranno effettuate con veicolo carico su uno dei tratti a maggior pendenza, a velocità limitata, e, ogni volta, su un diverso tratto di fune.

3.7.3. — Durante queste visite sarà pure effettuato l'esame delle funi con il rilievo dei fili rotti visibili e dei diametri sulle funi portanti, la misura delle eventuali abrasioni dei fili e il rilievo di ogni altra irregolarità delle funi.

3.7.4. — I risultati della visita devono essere registrati sull'apposito « Libro della funivia » (modello allegato *D*), redatto in duplice esemplare, uno per la società e l'altro per la direzione compartimentale.

3.7.5. — Alla fine degli esercizi stagionali deve eseguirsi una visita all'impianto, con l'intervento di un ingegnere della direzione compartimentale M.C.T.C., per l'accertamento dello stato dell'impianto e la determinazione degli eventuali lavori da effettuarsi durante il periodo di inattività.

3.7.6. — Ogni tre anni deve essere effettuato l'esame interno a mezzo di apparecchio magnetoscopico delle funi dell'impianto (portanti, traenti, zavorra, soccorso e freno) ed i relativi diagrammi saranno conservati in apposito album con le annotazioni ed osservazioni del caso.

3.8. — *Durata in servizio delle funi.*

3.8.1. — Nelle visite periodiche per l'accertamento delle condizioni della fune, eseguite secondo le modalità e la periodicità di cui ai precedenti comma 3.6.3. e 3.7.3., deve farsi l'esame esterno per il rilievo dei fili rotti visibili, la determinazione del diametro minimo della fune, la determinazione delle abrasioni (secondo le modalità di cui alla circolare ministeriale 21 dicembre 1938, n. 25675) e l'esame interno a mezzo di apparecchio magnetoscopico.

3.8.2. — Le funi devono essere tolte dal servizio quando dalle indagini di cui sopra risulti una riduzione complessiva della resistenza iniziale, a fune nuova, superiore al 10 %; per le abrasioni, ove si tratti di funi crociate, valgono le disposizioni di cui alla citata circolare 21 dicembre 1938, n. 25675.

3.8.3. — La riduzione della resistenza iniziale si valuta in base alla riduzione della sezione metallica convenzionalmente come segue:

a) per i fili rotti: si considera la sezione metallica diminuita della somma delle sezioni del massimo numero di fili riscontrati rotti, compresi quelli risultanti dall'esame magnetoscopico, su una lunghezza di fune pari a 4 volte il passo del filo nel trefolo cordato, o di un quarto del massimo numero di fili riscontrati rotti su una lunghezza pari a 40 volte il passo del filo nel trefolo cordato, assumendo il valore più sfavorevole; nel caso di funi chiuse la sezione metallica deve essere diminuita del numero dei fili riscontrati rotti su una lunghezza pari a 20 volte il passo dei fili esterni;

b) per la riduzione di diametro: si considera la sezione metallica (già ridotta come sopra nel caso che nella sezione considerata vi siano anche fili rotti e abrasioni) ridotta secondo il coefficiente n. 0,95 quando tale coefficiente risulta minore di 1°; *n* è il rapporto fra il quadrato del diametro riscontrato ed il quadrato del diametro misurato nel collaudo della fune nuova a 1/3 del carico di collaudo, se trattasi di funi portanti e soccorso e ad 1/5 del carico di collaudo per tutte le altre funi.

3.8.4. — Indipendentemente dalla riduzione di resistenza determinata come sopra le funi devono essere tolte d'opera quando:

a) dall'esame a vista risultino degradazioni tali (quali irregolarità evidenti di cordatura, fili allentati, corrosioni, eccessive riduzioni di diametro, rapido progredire delle rotture ecc.) da destare dubbi sull'efficienza delle funi;

b) dall'esame magnetoscopico risultino rotture interne che sommate a quelle esterne facciano raggiungere il limite di resistenza sopra indicato, oppure corrosioni evidenti od altri inconvenienti che possono destare dubbi, sull'efficienza delle funi;

c) siano trascorsi i seguenti periodi di tempo dalla posa in opera:
— 30 anni per le funi portanti;
— 15 anni per le funi traenti, zavorra e soccorso;
— 5 anni per le funi tenditrici.

3.8.5. — Per quanto riguarda le funi portanti e le funi traenti, zavorra e soccorso; il mantenimento in opera dopo venti e dieci anni rispettivamente rimane subordinato alla condizione che la riduzione massima di resistenza non superi il 6 % e che gli esami a vista e magnetoscopico, da effettuarsi ogni anno, diano affidamento per l'efficienza della fune.

3.9. — *Revisioni straordinarie e speciali.*

3.9.1. — Ogni cinque anni dovranno essere effettuate speciali revisioni di tutti gli elementi meccanici contro la cui rottura non esistono, nell'impianto, efficaci accorgimenti tecnici di sicurezza atti a tutelare i viaggiatori; detti elementi (perni compresa la relativa sede, sospensione cabine, morsetti, ecc.) dovranno essere smontati e sottoposti ad esami accurati i cui metodi (magnetoscopici, ad ultrasuoni, esami particolari per saldature, ecc.) verranno scelti dal direttore di esercizio. Gli elementi che, a seguito degli esami suddetti, risultino difettosi o diano luogo a dubbi sulla persistenza dei gradi di sicurezza minimi stabiliti dalle presenti prescrizioni tecniche speciali, dovranno essere sostituiti con elementi nuovi di caratteristiche corrispondenti a quelle del progetto originale. Delle modalità di esecuzione e dei risultati delle revisioni speciali il direttore di esercizio dovrà dare comunicazione alla direzione compartimentale M.C.T.C. territorialmente competente.

3.9.2. — Le revisioni di cui al precedente comma 3.9.1. dovranno interessare anche le teste fuse, indipendentemente dalla visita di cui al comma 3.6.1., ferma restando la facoltà del Ministero dei trasporti e dell'aviazione civile - Direzione generale M.C.T.C., di stabilire per tali organi l'obbligo della sostituzione ad intervalli periodici di tempo e ciò in relazione sia ai risultati dell'esperienza e sia al tipo di testa fusa (per funi traenti, per funi portanti, per funi tenditrici, ecc.).

3.9.3. — Trascorsi 20 anni dalla data sotto la quale ha effettivamente avuto luogo l'apertura dell'impianto al pubblico esercizio, dovrà essere effettuata una revisione generale straordinaria dell'impianto stesso, a cura del direttore d'esercizio ed alla presenza di un ingegnere della direzione compartimentale M.C.T.C. territorialmente competente.

3.9.4. — Nel corso di tale revisione, oltre alle verifiche e prove indicate ai comma 3.7.2. e 3.7.3., intese ad accertare il regolare funzionamento dell'impianto, dovranno essere eseguiti accurati controlli delle condizioni di manutenzione e conservazione dei vari organi e dispositivi dell'impianto stesso, con particolare riguardo a quelli comunque interessanti la sicurezza; dovranno inoltre essere eseguite le speciali revisioni di cui ai precedenti comma 3.9.1. e 3.9.2

3.9.5. — Della revisione straordinaria di cui al precedente comma 3.9.4. dovrà essere redatto apposito verbale, firmato dal direttore d'esercizio e vistato dall'ingegnere della direzione compartimentale M.C.T.C. che ha presenziato la revisione stessa. In tale verbale, oltre che l'elenco delle verifiche, delle prove e dei controlli effettuati, dovranno essere indicate le modalità seguite nei controlli, i provvedimenti adottati dal direttore d'esercizio per la sostituzione degli organi risultati difettosi o eccessivamente usurati, nonchè le eventuali proposte dello stesso direttore d'esercizio per modifiche o aggiornamenti da apportare all'impianto, anche in relazione all'evoluzione della tecnica e della normativa.

3.9.6. — Il verbale di cui al comma precedente dovrà essere trasmesso alla direzione generale M.C.T.C., con il motivato parere della competente direzione compartimentale. Sulla base dei risultati della revisione straordinaria e del parere di merito, espresso dalla competente direzione compartimentale M.C.T.C., il Ministero dei trasporti e dell'aviazione civile - Direzione generale M.C.T.C., potrà decidere, intesa se del caso la commissione per le funicolari aeree e terrestri, gli eventuali miglioramenti ed aggiornamenti tecnici da apportare all'impianto ai fini esclusivi della sicurezza dell'esercizio.

3.9.7. — La revisione straordinaria di cui al presente paragrafo sostituisce a tutti gli effetti, per l'anno nella quale viene effettuata, le verifiche e prove di cui al precedente paragrafo 3.7.

CAPO 4

NORME TRANSITORIE

4.1. — *Impianti già in servizio.*

4.1.1. — Per gli impianti già aperti al pubblico esercizio alla data di entrata in vigore delle presenti prescrizioni tecniche speciali, e per i quali debba ancora scadere il primo periodo ventennale di esercizio di cui al comma 3.9.3. e non siano state comunque realizzate sinora opere di adeguamento tecnico, il Ministero dei trasporti e dell'aviazione civile - Direzione generale M.C.T.C., deciderà, caso per caso ed in occasione della scadenza del detto primo periodo, quali modifiche devono essere realizzate sugli impianti stessi per adeguarli alle nuove norme contenute nelle presenti prescrizioni tecniche speciali.

4.1.2. — Per gli impianti già aperti al pubblico esercizio alla data di entrata in vigore delle presenti prescrizioni tecniche speciali, e per i quali siano già state comunque realizzate opere di adeguamento tecnico, il Ministero dei trasporti e dell'aviazione civile - Direzione generale M.C.T.C., deciderà, caso per caso, ed in occasione della scadenza della concessione, quali provvedimenti devono essere adottati per rimodernare gli impianti in relazione anche alle nuove norme contenute nelle presenti prescrizioni tecniche speciali.

4.2. — *Impianti in costruzione.*

4.2.1. — Per gli impianti in costruzione, ovvero il cui progetto definitivo sia stato approvato alla data di entrata in vigore delle presenti prescrizioni tecniche speciali, si applicano le disposizioni di cui al precedente comma 4.1.1.

4.2.2. — Comunque, in occasione di lavori di rifacimento parziale o totale, ovvero di modifiche importanti, degli impianti già in esercizio o in costruzione alla data di entrata in vigore delle presenti prescrizioni tecniche speciali, il Ministero dei trasporti e dell'aviazione civile — Direzione generale M.C.T.C. — deciderà quali modifiche devono essere realizzate sugli impianti stessi per adeguarli alle nuove norme contenute nelle presenti prescrizioni tecniche sociali.

4.3. — *Impianti in progetto.*

4.3.1. — Per gli impianti il cui progetto sia stato presentato, per la prescritta approvazione, alla data di entrata in vigore delle presenti prescrizioni tecniche speciali, ovvero verrà presentato entro tre mesi dalla data suddetta, il Ministero dei trasporti e dell'aviazione civile — Direzione generale M.C.T.C. — deciderà, caso per caso, quali modifiche dovranno essere apportate ai progetti stessi per adeguare gli impianti alle norme contenute nelle presenti prescrizioni tecniche speciali.

4.3.2. — I progetti che verranno presentati per la prescritta approvazione dopo tre mesi dall'entrata in vigore delle presenti prescrizioni tecniche speciali, dovranno essere completamente rispondenti alle nuove norme contenute nelle presenti prescrizioni. Di ciò dovrà essere fornita adeguata dimostrazione.

(2620)

ANTONIO SESSA, *direttore*

ACHILLE DE ROGATIS, *redattore*

(8151238) Roma - Istituto Poligrafico dello Stato - G. C.